

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202000164** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.11.30

(51) Int. Cl. *F16F 9/18* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.05.07

(54) ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ АМОРТИЗАТОР ПОДВЕСКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

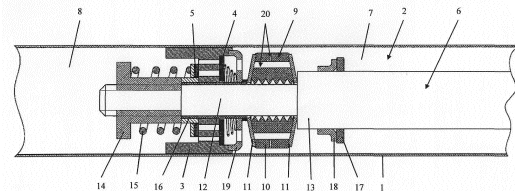
(96) 2020/ЕА/0024 (ВУ) 2020.05.07

(74) Представитель:

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
**БАСАЛАЙ АЛЕКСАНДР
МИХАЙЛОВИЧ (ВУ)**

**Беляева Е.Н., Беляев С.Б., Сапега
Л.Л. (ВУ)**

(57) Изобретение относится к транспортному машиностроению, в частности к гидравлическим амортизаторам с подвижным относительно штока поршнем, и может быть использовано в подвесках различных транспортных средств (автомобилей), в том числе повышенной проходимости, для гашения колебаний поддрессоренной массы транспортного средства при его движении. Предложен гидравлический амортизатор подвески транспортного средства, содержащий рабочий цилиндр (1), в герметичной внутренней полости (2) которого беззазорно размещён поршень (3) с клапанами сжатия (4) и отбоя (5), связанный со штоком (6), установленным в центральном осевом отверстии направляющей штока, расположенной в верхней части рабочего цилиндра (1), с возможностью возвратно-поступательного осевого перемещения во внутренней полости (2), и разделяющий внутреннюю полость на верхнюю - штоковую (7) и нижнюю - поршневую (8). В амортизаторе поршень (3) связан со штоком (6) с возможностью изменения его осевого положения относительно штока (6) за счет сжатия упругих элементов (9 и 11) при скачкообразном увеличении избыточного давления рабочей жидкости в поршневой полости (8) с последующим возвратом в исходное положение относительно штока по мере снижения давления. Технические результаты - исключение или значительное снижение эффекта вспенивания рабочей жидкости в зоне поршня при высоких скоростях движения по дорогам с неровным покрытием, исключение или снижение высокочастотных колебаний неподдрессоренной массы, передаваемых на кузов транспортного средства, улучшение прогрева рабочей жидкости в амортизаторе при начале движения в условиях низких температур, простота конструкции и технологичность изготовления.



A1

202000164

202000164

A1

Гидравлический амортизатор подвески транспортного средства

Изобретение относится к транспортному машиностроению, в частности к подвескам транспортных средств, а именно к гидравлическим амортизаторам подвески с подвижным относительно штока поршнем, и может быть использовано в подвесках различных транспортных средств, в том числе, автомобилей повышенной проходимости, для гашения колебаний подрессоренной массы транспортного средства при его движении.

Главное предназначение подвесок заключается в связи колёс с кузовом транспортного средства, а также в гашении вибраций от неровностей дороги. Амортизатор представляет собой устройство, предназначенное для гашения и поглощения поперечных колебаний рамы или кузова, возникающих в результате деформации рессор или пружин при движении транспортного средства, путём превращения механической энергии движения в тепловую. В связи с повышенными требованиями к плавности хода амортизаторы стали одним из основных элементов подвески современных транспортных средств. Гидравлические амортизаторы, входящие в состав подвесок, построены по принципу протекания жидкости через систему отверстий и производства гидравлического сопротивления (как на сжатие, так и на отбой). Конструкции гидравлических амортизаторов всех производителей сходны, за исключением небольших нюансов (например, систем регулировки жёсткости). Во всех вариантах конструкции основным рабочим элементом является гидравлическая жидкость (масло, оно же обеспечивает смазку).

Согласно техническим требованиям усилия сопротивления перемещению поршня амортизатора за счёт сопротивления перетеканию жидкости из полости над поршнем в полость под поршнем и наоборот регламентированы при скоростях перемещения поршня

до 1 м/с. В реальных условиях транспортное средство довольно часто наезжает на препятствие с гораздо более высокой скоростью, и существующие конструкции амортизаторов не позволяют штоку амортизатора, а соответственно, и поршню мгновенно перемещаться, реагируя на неровности дорожного покрытия. В результате чего, ударные нагрузки поглощаются лишь упругими свойствами шин и резиновыми втулками в проушинах или других элементах крепления амортизатора. В зоне торцевых поверхностей поршня амортизатора, вследствие высокочастотных колебаний, возникающих при высоких скоростях движения по дорогам с неровным покрытием, происходит вспенивание рабочей жидкости, что приводит к снижению эффективности гашения колебаний подрессоренной массы. Кроме того, при эксплуатации транспортного средства в условиях низких температур, резиновые втулки крепления амортизатора теряют эластичность, а вязкость рабочей жидкости амортизатора увеличивается. Всё это приводит к преждевременному износу резиновых втулок крепления амортизатора, разрушению уплотнительных манжет амортизатора, вытеканию рабочей жидкости и увеличению ударных нагрузок на подрессоренную массу транспортного средства с последующим усталостным разрушением его деталей и узлов. Для преодоления упомянутых недостатков в конструкцию гидравлических амортизаторов вносят различного рода изменения и дополнения.

Для обеспечения более плавной работы подвески обычно используют амортизаторы двустороннего действия [1]. Амортизатор двухстороннего действия состоит из уравнивающего резервуара, рабочего цилиндра, штока с поршнем и клапанов – перепускного, отдачи, впускного и сжатия. В верхней части шток поршня перемещается в направляющей втулке, которая служит вместе с уплотнением для предохранения штока амортизатора от возникающих изгибающих моментов и поперечных сил. В рабочем цилиндре вместе со штоком перемещается поршень, в котором имеются сквозные отверстия. Между цилиндром и кожухом находится уравнивающий резервуар,

заполненный маслом примерно на половину объёма. Во время хода сжатия (пружины) рессоры (наезд колеса на выпуклость) поршень амортизатора движется вниз, перепускной клапан открывается, и жидкость перетекает через отверстия поршня в рабочую полость. Под давлением жидкости клапан сжатия преодолевает усилие пружины и открывается, при этом жидкость в объёме, равном вводимой части штока, вытесняется из рабочего цилиндра в уравновешивающий резервуар. Усилие пружины клапана сжатия создает необходимое сопротивление амортизатора, в результате чего частота колебаний подвески и подрессоренных масс автомобиля уменьшается. Во время хода отдачи (попадание колеса во впадину) поршень движется вверх, вытесняя жидкость из верхней рабочей полости в нижнюю. Перепускной клапан, расположенный со стороны надпоршневого пространства, закрывается, и жидкость через отверстия поршня поступает к клапану отдачи и открывает его. При этом жидкость в объёме, равном выводимой части штока, поступает из уравновешивающего резервуара в рабочий цилиндр через отверстия, предварительно преодолев сопротивление впускного клапана. Недостатком двухстороннего амортизатора является наличие уравновешивающего резервуара, который охватывает рабочий цилиндр и усложняет его охлаждение. Между тем, гашение колебаний сводится к тому, что их механическую энергию амортизатор преобразует в тепловую энергию, что в свою очередь приводит к повышению температуры масла, а значит и снижению его вязкости. Вследствие этого снижаются усилия сжатия и отбоя. Усилие отбоя в одних случаях оборачивается раскачиванием автомобиля как целого (на плавных, волнообразных неровностях дороги), в других – возникновением сильных вертикальных колебаний подвески с «отскакиванием» колёс от покрытия. И тогда устойчивость, управляемость, тормозные свойства автомобиля на неровной дороге становятся неудовлетворительными. К тому же в амортизаторах этого типа даже специально подобранное маловспенивающееся масло при больших скоростях колебаний (пропорциональных произведению хода на частоту колебаний) порой вспенивается.

Причина в том, что масло проходит через узкие проходы (зазоры в клапанах, каналы, сверления) с очень большими скоростями и при пониженных давлениях, в результате чего возникает кавитация (образование пузырьков разрежения). Этому способствует и повышение температуры амортизатора при интенсивной работе. Всё это препятствует нормальной работе амортизатора, так как сопротивление вспененного масла во много раз меньше сопротивления неразрывного объёма масла. Амортизатор перестает гасить колебания.

Известен также гидравлический амортизатор [2], содержащий резервуар, с размещенным в нём рабочим цилиндром, в верхней части рабочего цилиндра расположена направляющая штока, в центральном осевом отверстии которой подвижно закреплен шток, снабженный поршнем с концентрическими отверстиями, а также гайку резервуара в верхней части резервуара и клапан сжатия в нижней части резервуара, причем внутренняя полость рабочего цилиндра разделена поршнем на штоковую и поршневую части, а поршень снабжён перепускным клапаном и клапаном отбоя. Для увеличения рабочего хода поршня на нём выполнено множество концентрических отверстий различных диаметров, расположенных на различных радиусах от центра. Такая конструкция, как указано в описании, за счёт исключения необходимости установки дополнительных дисков клапана отбоя с одновременным уменьшением высоты поршня, позволяет достичь технического результата, который заключается в увеличении рабочего хода поршня с сохранением надёжности гидравлического амортизатора и, соответственно, к улучшению эксплуатационных характеристик гидравлического амортизатора. Однако в указанном техническом решении гидравлического амортизатора не решены проблемы вспенивания рабочей жидкости в зоне поршня при высоких скоростях движения по дорогам с неровным покрытием, а также мгновенного перемещения штока под действием скачкообразных сил, что позволило бы исключить или снизить высокочастотные колебания неподрессоренной массы, передаваемые на кузов транспортного средства.

При этом проблема возникновения эффекта вспенивания рабочей жидкости в зоне поршня при высоких скоростях движения по дорогам с неровным покрытием решается другим известным из уровня техники гидравлическим амортизатором [3]. Гидравлический амортизатор содержит резервуар с размещенным в нём рабочим цилиндром, содержащим направляющую штока, шток, подвижно закреплённый в сквозном осевом отверстии направляющей штока и снабжённый поршнем с дросселирующими элементами, дно резервуара и клапан сжатия, снабженный тарелкой клапана сжатия, содержащей сквозные концентрические отверстия и выступ в центральной части нижней поверхности. Для снижения риска вспенивания рабочей жидкости в гидравлическом амортизаторе тарелка клапана сжатия содержит сквозные отверстия, выполненные на поверхности тарелки клапана сжатия концентрично относительно центра тарелки и на равном удалены друг от друга, а выступ, выполненный в центральной части нижней поверхности, имеет форму усеченного конуса. За счёт особенностей конструкции, упомянутых выше, обеспечивается снижение риска завихрения рабочей жидкости в полостях, образованных сверху и снизу промежутков между сквозными концентрическими отверстиями тарелки клапана сжатия и снижается риск завихрения рабочей жидкости при взаимодействии с нижней поверхностью тарелки клапана сжатия, что обеспечивает достижение технического результата, заключающегося в снижении риска вспенивания рабочей жидкости и повышении надёжности гидравлического амортизатора.

Проблема возникновения эффекта вспенивания рабочей жидкости в зоне поршня при высоких скоростях движения по дорогам с неровным покрытием решается также другим известным из уровня техники гидравлическим амортизатором [4]. В однотрубном амортизаторе, содержащем корпус, трубчатый полый шток с неподвижно установленным рабочим поршнем, разделяющим гидравлическую полость на две части, и полость штока соединена отверстиями с гидравлической полостью, в полости штока размещены упругие полые шарики из эластичного синтетического материала, а в хвостовике штока

установлен винт, подпирающий шарики для исключения кавитации при высоких скоростях рабочего поршня.

Таким образом, и в описанных выше, и в других конструкция гидравлических амортизаторов из уровня техники обычно решается только одна частная проблема – предупреждение вспенивания рабочей жидкости, увеличение рабочего хода штока и т.д. Однако, на практике, желательно в одной конструкции гидравлического амортизатора решить эти, а также другие проблемы, чтобы обеспечить высоко эффективное и надёжное функционирование гидравлического амортизатора в составе подвески транспортного средства, простоту конструкции и технологичность изготовления амортизатора.

Для улучшения эксплуатационных характеристик гидравлических амортизаторов в их конструкциях часто используют упругие элементы, например, как было описано выше – упругие полые шарики из эластичного синтетического материала в полости штока [4], но чаще пружины. Так, известен демпфер жидкости [5], содержащий: корпус цилиндра, полый шток поршня, поршень со сквозными каналами. В полости штока установлено два блокирующих элемента, между которыми размещён упругий элемент в виде пружины. Один из сквозных каналов в поршне связан с полостью штока со стороны одного из блокирующих элементов. В данном техническом решении упругий элемент – пружина, позволяет эффективно регулировать внутреннее давление рабочей жидкости в полости цилиндра.

Известен также гидравлический амортизатор, включающий цилиндр, в рабочей камере которого расположены поршень, поршневой шток и демпфирующий канал, связывающий камеру на стороне расширения с камерой на стороне сжатия. Поршень установлен в рабочей камере с возможностью скольжения и разделяет камеру на область на стороне расширения и область на стороне сжатия. Упругие элементы в виде пружин, установленные в полостях штока, генерирует возбуждающую силу для сдерживания смещения свободного поршня относительно рабочей камеры.

По совокупности общих существенных признаков в качестве прототипа для заявляемого гидравлического амортизатора может быть выбран рассмотренный выше гидравлический амортизатор [3] с защитой от вспенивания рабочей жидкости.

Задачей изобретения является разработка конструкции гидравлического амортизатора для подвески транспортного средства. Гидравлический амортизатор должен обеспечивать достижение ряда технических результатов – исключение или значительное снижение эффекта вспенивания рабочей жидкости в зоне поршня при высоких скоростях движения по дорогам с неровным покрытием, исключение или снижение высокочастотных колебаний неподрессоренной массы, передаваемых на кузов транспортного средства, улучшение прогрева рабочей жидкости в амортизаторе при начале движения в условиях низких температур.

Следует отметить, что во всех известных из уровня техники конструкциях гидравлических амортизаторов поршень жёстко связан со штоком и под действием давления рабочей жидкости совершает согласованное со штоком возвратно-поступательное перемещение во внутренней полости рабочего цилиндра в направлении оси цилиндра. Иными словами, шток может совершать только «согласованные» с поршнем движения, как по скорости, так и по величине хода, причём «согласованная» скорость движения ограничивается общей конструкцией гидравлического амортизатора и подвески в целом, а максимальный рабочий ход определяется «рабочей» длиной штока, увеличение которой не всегда целесообразно и имеет определённые конструктивные и эксплуатационные ограничения. В то же время, при движении транспортного средства по поверхности со сложным рельефом, в поршневой полости амортизатора возникают резкие скачки давления рабочей жидкости, которое обуславливает осевое возвратно-поступательное перемещение поршня, при этом возникает необходимость достаточно быстро «компенсировать» неровности за счёт дальнейшего «быстрого» перемещения штока. Однако скорость перемещения поршня ограничивается силами трения, которые

также «тормозят» и перемещение штока. Таким образом, скорость «срабатывания» системы «шток-поршень» оказывается недостаточной при движении транспортного средства по поверхности со сложным рельефом, и эффективность гидравлического амортизатора и подвески в целом резко снижается. Автор нашёл оригинальное решение этой проблемы, связав поршень со штоком не жёстко, а с возможностью изменения его осевого положения относительно штока. В общем случае, поршень с клапанами сжатия и отбоя может быть закреплён на штоке не жёстко, а с помощью одного или нескольких металлических или неметаллических упругих элементов, которые также конструктивно могут быть объединены с поршнем в одну деталь. При этом упругий(ие) элемент(ы) жёстко крепит(ят) поршень в направлении, перпендикулярном продольной оси штока и позволяет(ют) штоку перемещаться на некоторое расстояние в продольном направлении при неподвижном поршне.

Практика показала, что такое решение обеспечивает также другие преимущества гидравлических амортизаторов, которые будут рассмотрены ниже.

Таким образом, поставленная задача решается, и заявленные технические результаты достигаются заявляемым гидравлическим амортизатором подвески транспортного средства, содержащим рабочий цилиндр, в герметичной внутренней полости которого размещён поршень с клапанами сжатия и отбоя, связанный со штоком, установленным в центральном осевом отверстии направляющей штока, расположенной в верхней части рабочего цилиндра, с возможностью возвратно-поступательного осевого перемещения во внутренней полости, и разделяющий внутреннюю полость на верхнюю – штоковую и нижнюю – поршневую. Поставленная задача решается, и заявленные технические результаты достигаются за счёт того, что поршень связан со штоком с возможностью изменения его осевого положения относительно штока при скачкообразном увеличении избыточного давления рабочей жидкости в поршневой

полости с последующим возвратом в исходное положение относительно штока по мере снижения давления.

В предпочтительных формах реализации заявляемого гидравлического амортизатора поршень связан со штоком посредством, по меньшей мере, одного упругого элемента, выполненного из металлического и/или неметаллического материала. Наличие упругого связующего элемента позволяет достаточно просто изменять взаимное осевое положение поршня и штока как под действием избыточного давления рабочей жидкости в поршневой полости, так и при снятии этого давления.

В наиболее предпочтительных формах реализации заявляемого гидравлического амортизатора упругий элемент выполнен составным и представляет собой центральный элемент из неметаллического материала с высокими упругими свойствами, размещённый между двумя тарельчатыми пружинами, и установленный на ступени меньшего диаметра штока между поршнем и ступенью большего диаметра штока в немного поджатом состоянии при условии фиксации исходного осевого положения поршня относительно штока. Данная конструкция упругого элемента является достаточно простой и эффективной с точки зрения обеспечения изменения взаимного осевого положения поршня и штока.

Также возможны формы реализации заявляемого гидравлического амортизатора, в которых упругий элемент является составной частью поршня.

Жёсткость упругого элемента гидравлического амортизатора, удерживающего поршень в исходном положении, предпочтительно должна быть значительно выше жёсткости упругого элемента подвески транспортного средства.

При этом предложенная конструкция может быть одинаково эффективно использована, как в однотрубных, так и в двухтрубных гидравлических амортизаторах.

Упомянутые выше, а также другие возможные достоинства и преимущества заявляемого гидравлического амортизатора далее будут рассмотрены более подробно на

одном из возможных, предпочтительных, но неограничивающих примеров реализации со ссылками на позиции Фиг. 1 чертежей, на которой схематично изображён фрагмент продольного разреза гидравлического амортизатора.

На Фиг. 1 схематично изображён фрагмент продольного разреза заявляемого гидравлического амортизатора подвески транспортного средства в одной из возможных форм реализации. Гидравлический амортизатор подвески транспортного средства содержит рабочий цилиндр 1, в герметичной внутренней полости 2 которого размещён поршень 3 с клапанами сжатия 4 и отбоя 5, связанный со штоком 6, установленным в центральном осевом отверстии (на чертеже не изображено) направляющей (на чертеже не изображена) штока, расположенной в верхней части рабочего цилиндра, с возможностью возвратно-поступательного осевого перемещения во внутренней полости 2, и разделяющий внутреннюю полость на верхнюю – штоковую 7 и нижнюю – поршневую 8. Поршень 3 связан со штоком 6 с возможностью изменения его осевого положения относительно штока 6 при скачкообразном увеличении избыточного давления рабочей жидкости в поршневой полости 8 с последующим возвратом в исходное положение относительно штока 6 по мере снижения давления.

В представленной форме реализации поршень 3 связан со штоком 6 посредством упругих элементов, выполненных из металлического и неметаллического материала. В частности, упругий элемент 9 выполнен составным и представляет собой центральный элемент 10 из неметаллического материала с высокими упругими свойствами (например, полиуретановая или резиновая втулка), размещённый между двумя тарельчатыми пружинами 11, и установленный на ступени 12 меньшего диаметра штока 6 между поршнем 3 и ступенью 13 большего диаметра штока 6 в немного поджатом состоянии. Исходное осевое положение поршня 3 относительно штока 6 зафиксировано посредством гайки 14. На Фиг. 1 также изображены пружина 15 клапана 5 отбоя, втулка 16 поршня 3 с антифрикционным покрытием, буфер 17 отбоя, упорная втулка 18 буфера 17 отбоя,

упорная втулка 19 клапана 4 сжатия, а также система 20 каналов в центральном элементе 10.

Заявляемый гидравлический амортизатор подвески транспортного средства функционирует следующим образом.

Как и другие гидравлические амортизаторы подвесок транспортных средств заявляемый предназначен для гашения колебаний подрессоренной массы транспортного средства при его движении, особенно, при движении по поверхности, имеющей сложный рельеф.

При малых и средних скоростях перемещения штока 6 (дорога с достаточно ровным рельефом) заявляемый будет вести себя аналогично прототипу. Шток 6 вместе с поршнем 3 при движении транспортного средства совершают осевые возвратно-поступательные движения в герметичной рабочей полости 2 рабочего цилиндра 1. При перемещении штока 6 с поршнем 3 вниз (наезд колеса на выпуклость) – ход сжатия, рабочая жидкость под давлением поршня 3 при открытом клапане 4 сжатия перетекает из поршневой полости 8 в штоковую полость 7 при открытом клапане 4 сжатия и через отверстия упорной втулки 19 клапана 4 сжатия, преодолев сопротивление, которое создано пружиной (позицией не обозначена) и упорной втулкой 19 клапана 4 сжатия. Поскольку жёсткость упругого элемента 9 амортизатора, удерживающего поршень 3 в исходном положении, значительно выше жёсткости упругого элемента подвески транспортного средства (например, рессоры, которая на чертежах не изображена) поршень 3 и шток 6 находятся в исходном взаимном положении, которое фиксируется гайкой 14.

При движении штока 6 вверх (попадание колеса во впадину) – ход отбоя, рабочая жидкость под давлением поршня 3 перетекает из штоковой полости 7 в поршневую полость 8 при открытом клапане 5 отбоя, преодолев сопротивление пружины 15 клапана 5

отбоя. В этом случае также упругий элемент 9 не включается в работу и перемещение штока 6 и поршня 3 осуществляется согласовано.

Упругий элемент начинает функционировать при резком (скачкообразном) повышении избыточного давления рабочей жидкости в поршневой полости 8. В представленной форме реализации упругий элемент 9 выполнен составным и представляет собой центральный элемент 10 – полиуретановую или резиновую втулку, размещённую между двумя тарельчатыми пружинами 11, и установленную на ступени 12 меньшего диаметра штока 6 между поршнем 3 и ступенью 13 большего диаметра штока 6 в немного поджатом состоянии.

При высокой скорости перемещения штока 6 на ходе сжатия (при скачкообразном повышении избыточного давления рабочей жидкости в поршневой полости 8), упругий элемент 9 – его центральный элемент 10, будет периодически сжиматься под действием избыточного давления между тарельчатыми пружинами 11, которые также будут сжиматься. Упругие свойства центрального элемента 10 могут быть изменены, в том числе, за счёт формы выполнения этого элемента, например, наличия системы 20 каналов, обеспечивающих переток рабочей жидкости в зависимости от степени деформации центрального элемента, зубчатый рельеф внутреннего сквозного отверстия для установки на ступени 12 меньшего диаметра штока 6 позволяет снизить трение и износ поверхности центрального элемента. При этом шток 6 будет продвигаться вниз с изменением положения относительно поршня 3, поскольку скорость его продвижения будет больше скорости продвижения поршня 3. Это обеспечит меньшую амплитуду и скорость перемещения поршня 3 при сохранении или даже увеличении рабочего хода штока 6, что позволит повысить скорость «реагирования» амортизатора на существенные неровности поверхности и, в то же время, снизит вероятность вспенивания рабочей жидкости. При этом высокочастотные колебания неподрессоренной массы транспортного средства будут гаситься с высокой эффективностью.

Выше в качестве примера была рассмотрена одна из возможных, но не ограничивающих притязания форм реализации упругого элемента 9. При этом возможны и другие формы реализации упругого элемента 9 составной или простой конструкции, которые смогут обеспечить подвижность соединения штока 6 с поршнем 3, т.е. независимость осевого перемещения штока 6 и поршня 3 при скачкообразном изменении избыточного давления.

Таким образом, применение заявляемого амортизатора подвески транспортного средства позволит исключить или значительно снизить эффект вспенивания рабочей жидкости в зоне поршня при высоких скоростях движения по дорогам с неровным покрытием, исключит или снизит высокочастотные колебания неподрессоренной массы, передаваемые на кузов транспортного средства, улучшит прогрев рабочей жидкости в амортизаторе при начале движения в условиях низких температур. Также, его применение позволит в некоторых случаях исключить необходимость установки резиновых втулок в проушинах или других элементах крепления амортизатора, что улучшит управляемость и устойчивость транспортных средств при криволинейном движении.

Следует принять во внимание тот факт, что, поскольку изменения касаются только выполнения узла подвижной связи штока и поршня, заявляемый гидравлический амортизатор может быть изготовлен в различных исполнениях – как однотрубным, так и двухтрубным. При двухтрубном исполнении гидравлический амортизатор будет обеспечивать достижение всех упомянутых выше технических результатов и демонстрировать такую же эффективность гашения высокочастотных колебаний неподрессоренной массы транспортного средства.

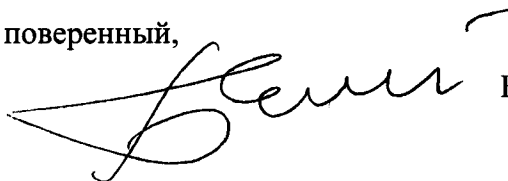
Источники информации.

1. <https://ustroistvo-avtomobilya.ru/podveska/amortizatory/gidravlicheskie-amortizatory/>
2. Патент RU № 168 465 U1, опублик. 06.02.2017 г.

3. Патент RU № 176 228 U1, опублик. 12.01.2018 г.
4. Патент RU № 2 256 111 C2, опублик. 10.07.2005 г.
5. Заявка TW № 201516291 A, опублик. 01.05.2015 г.

Евразийский патентный поверенный,

рег.№ 96



Е.Н.Беляева

Формула изобретения

1. Гидравлический амортизатор подвески транспортного средства, содержащий рабочий цилиндр (1), в герметичной внутренней полости (2) которого размещён поршень (3) с клапанами сжатия (4) и отбоя (5), связанный со штоком (6), установленным в центральном осевом отверстии направляющей штока, расположенной в верхней части рабочего цилиндра (1), с возможностью возвратно-поступательного осевого перемещения во внутренней полости (2), и разделяющий внутреннюю полость на верхнюю – штоковую (7) и нижнюю – поршневую (8), отличающийся тем, что поршень (3) связан со штоком (6) с возможностью изменения его осевого положения относительно штока (6) при скачкообразном увеличении избыточного давления рабочей жидкости в поршневой полости (8) с последующим возвратом в исходное положение относительно штока по мере снижения давления.

2. Амортизатор по п. 1, отличающийся тем, что поршень (3) связан со штоком (6) посредством, по меньшей мере, одного упругого элемента (9), выполненного из металлического и/или неметаллического материала.

3. Амортизатор по п. 2, отличающийся тем, что упругий элемент (9) выполнен составным и представляет собой центральный элемент (10) из неметаллического материала с высокими упругими свойствами, размещённый между двумя тарельчатыми пружинами (11), и установленный на ступени (12) меньшего диаметра штока (6) между поршнем (3) и ступенью (13) большего диаметра штока (6) в немного поджатом состоянии при условии фиксации исходного осевого положения поршня (3) относительно штока (6).

4. Амортизатор по п. 2, отличающийся тем, что упругий элемент (9) является составной частью поршня.

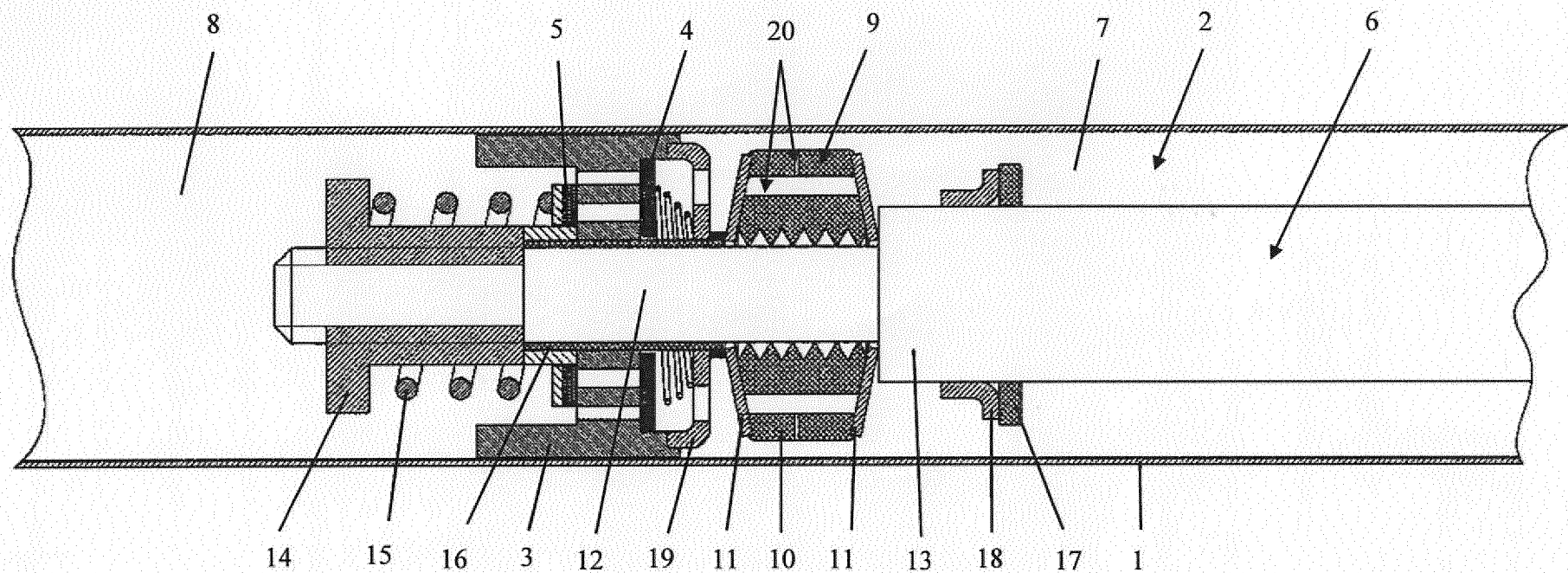
5. Амортизатор по любому из пп. 2-4, отличающийся тем, что жёсткость упругого элемента (9) амортизатора, удерживающего поршень (3) в исходном положении, значительно выше жёсткости упругого элемента подвески транспортного средства.

6. Амортизатор по п. 1, отличающийся тем, что выполнен однострунным.

7. Амортизатор по п. 1, отличающийся тем, что выполнен двухтрубным.

Евразийский патентный поверенный,
рег.№ 96

 Е.Н.Беляева



Фиг. 1

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202000164

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:
F16F 9/18 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
F16F 5/00, 9/00, 9/10, 9/14-9/24

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y A	RU 180458 U1 (ООО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "РОСТАР") 14.06.2018, с. 4, строки 11-48, формула, фиг. 1	1, 2, 6-7 3-5
Y	RU 2102256 C1 (ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) 20.01.1998, с. 5, левая кол., строки 42-50, реферат	1, 2, 6-7
Y	RU 131106 U1 (ФГБОУ ВПО "ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ") 10.08.2013, с. 6, строки 35-48, с. 7, строки 1-10, формула, фиг. 1	1, 2, 6-7
Y	RU 2622517 C2 (ФОРД ГЛОУБАЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ ЭЛЭЛСИ) 16.06.2017, с. 5, строки 17-37	6-7
A	US 9664247 B (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 30.05.2017, реферат, формула, фиг. 1	1-7

последующие документы указаны в продолжении

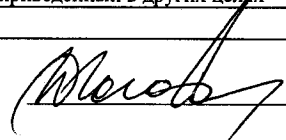
* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке
«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
«О» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **11/11/2020**

Уполномоченное лицо:
Начальник Управления экспертизы

 Д.Ю. Рогожин